

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

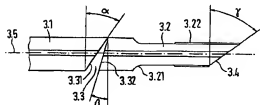
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/029543 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01B 9/00, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 11/00 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001029 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. März 2003 (28.03.2003) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MARCHAL, Dominique [FR/CH]; Route de Bellevue 9, 1337 Vallorbe (CH). DUVOISIN, Marc-Henri [CH/CH]; Chemin de la Fontanne 6, 1028 Préverenges (CH). BREIDER, Dominique [FR/DE]; Ch. au Vernaz 4, CH-1112 Echichens (DE). DRABAREK, Pawel [DE/DE]; Parkstrasse 16/5, 75233 Tiefenbronn (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 44 552.4 25. September 2002 (25.09.2002) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERFEROMETRIC MEASURING DEVICE

(54) Bezeichnung: INTERFEROMETRISCHE MESSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an interferometric measuring device for detecting the shape, roughness, and distance of the surface of an object (8) to be measured by means of a modulation interferometer (2) to which short coherent radiation is supplied by a source of radiation (1) and which comprises a first beam splitter (2.3) for splitting the supplied radiation into a first partial beam (2.1) that is guided across a first arm and a second partial beam (2.1') that is guided across a second arm. The light phase or light frequency of one of said partial beams is shifted relative to the other partial beam by means of a modulation device (2.2, 2.2'), said partial beam traveling across a delay loop (2.9), whereupon the partial beams are reunited at another beam splitter (2.10) of the modulation interferometer (2). The inventive interferometric measuring device also comprises a measuring probe (3) which is spatially separated from the modulation interferometer (2) and is or can be coupled thereto via a light-conducting fiber array (6). The reunited partial beams are split into a measuring beam and a reference beam in a partially permeable area (3.3) of a common arm of said measuring probe (3), and the measuring beam ($r_1(t)$) reflected on the surface and the reference beam ($r_2(t)$) reflected on a reference plane are superimposed therein. Said interferometric measuring device further comprises a receiver device (4) and an evaluation unit (5) for converting the radiation directed thereto into electrical signals and evaluating said signals based on a phase difference. A favorable design for taking reliable measurements even in tight hollow spaces is created by the fact that the partially permeable area (3.3) is formed by means of an exit area (3.31) of a probe fiber (3.1), which is slanted relative to the optical probe axis (3.5) by an exit angle (α), and an entrance area (3.32) of a fiber section that follows in the direction of the object, said entrance area also being slanted relative to the optical probe axis (3.5) by an entrance angle (β). A cuneiform gap is formed between the exit area (3.31) and the entrance area (3.32).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine interferometrische Messvorrichtung zum Erfassen der Form, der Rauheit oder des Abstandes der Oberfläche eines Messobjektes (8) mit einem Modulationsinterferometer (2), das einen ersten Strahlteiler (2.1) und einen zweiten Teilstahl (2.1') aufweist, und die anschließend an einem weiteren Strahlteiler (2.10) vereinigt werden, mit einer von dem Modulationsinterferometer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/029543 A3



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

17. Juni 2004

(2) räumlich getrennten und mit dieser über eine Messsonde (3), in der die vereinigten Teilstrahlen in einem gemeinsamen Arm in einem teildurchlässigen Bereich (3.3) in einen Messstrahl und einen Referenzstrahl aufgeteilt sind. Der teildurchlässige Bereich (3.3) mittels einer bezüglich der optischen Sondenachse (3.5) unter einem Austrittswinkel schrägen Austrittsfläche (3.31) einer Sondenfaser (3.1) und einer ebenfalls bezüglich der optischen Sondenachse (3.5) unter einem Eintrittswinkel schrägen Eintrittsfläche (3.32) eines objektseitig folgenden Faserabschnitts (3.2) gebildet ist, wobei zwischen der Austrittsfläche (3.31) gebildet ist, wobei zwischen der Austrittsfläche (3.31) und der Eintrittsfläche (3.32) ein keilförmiger Spalt gebildet ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

DE 03/01029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 601B9/00 601B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 601B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/109847 A1 (DRABAREK PAWEL) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract; figure 1 paragraphs '0011!', '0014!' - '0016!', '0020!', '0021!', '0025!'	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 179 (P-295), 17 August 1984 (1984-08-17) & JP 59 072005 A (NIPPON DENKI KK), 23 April 1984 (1984-04-23) abstract	1
A	US 5 891 747 A (FARAH JOHN) 6 April 1999 (1999-04-06) abstract; figures 1, 2, 4 column 6, line 25-36 column 6, line 66 - column 7, line 54	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

31 March 2004

15/04/2004

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Popovici, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 03/01029

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002109847	A1	15-08-2002	DE 10057539 A1 23-05-2002
			GB 2373853 A , B 02-10-2002
			NL 1019392 C2 20-05-2003
			NL 1019392 A1 22-05-2002
JP 59072005	A	23-04-1984	NONE
US 5891747	A	06-04-1999	US 5420688 A 30-05-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 03/01029

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01B9/00 G01B11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/109847 A1 (DRABAREK PAWEL) 15. August 2002 (2002-08-15) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze '0011!, '0014!-'0016!, '0020!, '0021!, '0025!	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 179 (P-295), 17. August 1984 (1984-08-17) & JP 59 072005 A (NIPPON DENKI KK), 23. April 1984 (1984-04-23) Zusammenfassung	1
A	US 5 891 747 A (FARAH JOHN) 6. April 1999 (1999-04-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4 Spalte 6, Zeile 25-36 Spalte 6, Zeile 66 -Spalte 7, Zeile 54	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem besprochenen Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

31. März 2004

15/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2220 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Popovici, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

P 03/01029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002109847 A1	15-08-2002	DE 10057539 A1 GB 2373853 A , B NL 1019392 C2 NL 1019392 A1	23-05-2002 02-10-2002 20-05-2003 22-05-2002
JP 59072005 A	23-04-1984	KEINE	
US 5891747 A	06-04-1999	US 5420688 A	30-05-1995